

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> G02B 26/00	(11) 공개번호 (43) 공개일자	특 1996-0008362 1996년 03월 22일
--	------------------------	---------------------------------

(21) 출원번호	특 1994-0021580
(22) 출원일자	1994년 08월 30일
(71) 출원인	재단법인 한국전자통신연구소 양승택 대전직할시 유성구 가정동 161번지
(72) 발명자	정상돈 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 129동 506호 송석호 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 116동 405호
(74) 대리인	김영길, 원혜중, 김명섭

심사청구 : 있음

## (54) 고분자 GRIN 도파로의 제조방법

### 요약

본 발명은 균일한 굴절률 분포를 지니는 박막 형태의 고분자 양이온(cation) 교환수지에 이온교환 방법을 이용하여 굴절률이 도파로의 중심에서 가장 높고 중심에서 멀어질 수록 낮아지는 굴절률 분포를 지니는 GRIN(refractive index) 도파로를 제작하는 방법이다.

본 발명은 제1양이온(예:  $\text{Ng}^+$ ,  $\text{Li}^+$  등)으로 이온 교환된 고분자 양이온 교환 수지에 제1양이온 보다 상대적으로 굴절률이 높은 제2양이온(예:  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ag}^+$  등)을 수용액으로 부터 전기장을 이용하여 강제적으로 일정량 주입하고 동일한 방법으로 제1양이온들을 추가로 주입하여 굴절률 분포를 고분자 박막 내부로 이동시키는 방법으로 구성된 평면 도파로의 제작방법과, 제1양이온(예:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Li}^+$  등)으로 이온 교환된 고분자 양이온 교환수지에 소정 패턴의 고분자 마스크의 열린 부분을 통하여 제1양이온보다 상대적으로 굴절률이 높은 제2양이온(예:  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ag}^+$  등)을 수용액으로 부터 전기장을 이용하여 강제적으로 일정량 주입하고, 동일한 방법으로 제1양이온들을 추가로 주입하여 굴절률 분포를 고분자 박막 내부로 이동시키는 방법으로 구성된 채널 도파로의 제작 방법으로 구성된다.

### 대표도

### 도 1

### 명세서

#### [발명의 명칭]

고분자 GRIN 도파로의 제조방법

#### [도면의 간단한 설명]

제1도는 각종 도파로의 구조 및 그의 굴절률 분포를 나타내는 도면으로서, 1(A)도는 계단식 굴절률 분포를 지니는 평면 도파로와 굴절률 분포도, 1(B)도는 GRIN 평면 도파로와 굴절률 분포도, 1(C)도는 계단식 굴절률 분포를 지니는 채널 도파로와 굴절률 분포도, 1(D)도는 GRIN 채널 도파로와 굴절률 분포도이다.

제2(A) 내지 제2(F)도는 본 발명의 이온교환을 이용한 고분자 평면형 GRIN 도파로의 제조방법을 도시한 공정단면도.

제2(a) 내지 2(f)도는 2(A)-2(F)도의 각 단면도에 해당하는 굴절률 분포도.

제3(A) 내지 3(G)도는 본 발명의 고분자 채널형 GRIN 도파로의 제조방법을 도시한 공정단면도.

제3(a) 내지 3(g)도는 3(A)-3(G)도의 각 단면도에 해당하는 굴절률 분포도이다.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문 내용을 수록하지 않았음

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

금속전극이 형성된 기판 위에 소정의 양이온을 함유하고 있는 고분자 양이온 교환수지를 형성하는 단

계; 상기 고분자 양이온 교환수지를 제1양이온들이 용해된 수용액으로 소정의 이온교환 온도에서 이온 교환시키는 단계; 상기 수용액을 제1양이온 보다 굴절률의 변화가 상대적으로 큰 제2양이온들이 용해된 수용액으로 교환한후, 소정의 이온교환 온도에서 이온 교환시키는 단계; 및 상기 수용액을 제1양이온들이 용해된 수용액으로 다시 교환한 후, 소정의 이온교환 온도에서 이온 교환시켜 굴절률 분포를 고분자 양이온 교환수지 내부로 이동시키는 단계들로 이루어져, 고분자 도파로의 중심부에서 굴절률이 가장 높고 중심부에서 멀어질 수록 굴절률이 점차적으로 감소하는 분포도를 갖는 고분자 평면 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 이온교환 단계들은 상기 금속전극의 극성을 음(-)으로 하고 상기 수용액들의 극성을 양(+)으로 한 전기장을 형성하여 상기 수용액들에 소정 전압을 인가하면서 수용액내의 양이온들을 강제적으로 고분자 교환수지로 주입하여 이온 교환시키는 것을 특징으로 하는 고분자 평면 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 고분자 양이온 교환수지를 제1양이온들이 용해된 수용액으로 이온 교환시키는 단계는 고분자 교환수지내의 양이온들과 이온 교환될 제1양이온들에 의해 고분자 박막 내부 전체의 굴절률 분포가 균일하도록 충분히 이온 교환시키는 것을 특징으로 하는 고분자 평면 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 제1양이온이  $\text{Na}^+$  및  $\text{Li}^+$  가운데 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 고분자 평면 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2양이온은  $\text{K}^+$  및  $\text{Ag}^+$  가운데 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 고분자 평면 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 고분자 양이온 교환수지에 함유된 소정의 양이온이  $\text{H}^+$ 인 것을 특징으로 하는 고분자 평면 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 소정의 이온교환 온도들이 약  $100^\circ\text{C}$  이하인 것을 특징으로 하는 고분자 평면 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 8

금속전극이 형성된 기판 위에 소정의 양이온을 함유하고 있는 고분자 양이온 교환수지를 형성하는 단계; 상기 고분자 양이온 교환수지를 제1양이온들이 용해된 수용액으로, 소정의 이온교환 온도에서 이온 교환시키는 단계; 상기 제1양이온들로 이온 교환된 고분자 박막 위에 소정 패턴의 마스크를 형성하는 단계; 상기 제1양이온보다 굴절률이 상대적으로 큰 제2양이온들이 용해된 수용액으로 상기 마스크의 열려진 부분을 통하여 소정의 이온교환 온도에서 제1양이온들을 부분적으로 제2양이온으로 교환시키는 단계; 및 상기 수용액을 제1양이온들이 용해된 수용액으로 교환한후, 소정의 이온교환 온도에서 이온 교환시켜 굴절률 분포를 고분자 박막 내부로 이동시키는 단계들로 이루어져, 고분자 도파로의 중심부에서 굴절률이 가장 높고 중심부에서 멀어질수록 굴절률이 점차적으로 감소하는 분포도를 갖는 고분자 채널 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서, 상기 이온 교환 단계들은 상기 금속전극의 극성을 음(-)으로 하고 상기 수용액들의 극성을 양(+)으로 한 전기장을 형성하여 상기 수용액들에 소정 전압을 인가하면서 수용액내의 양이온들을 강제적으로 고분자 교환수지로 주입하여 이온 교환시키는 것을 특징으로 하는 고분자 채널 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 10

제8항에 있어서, 상기 고분자 양이온 교환수지를 제1양이온들이 용해된 수용액으로 이온 교환시키는 단계는 고분자 교환수지내의 양이온들과 이온 교환될 제1양이온들에 의해 고분자 박막 내부전체의 굴절률 분포가 균일하도록 충분히 이온 교환시키는 것을 특징으로 하는 고분자 채널 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 11

제8항에 있어서, 상기 제1양이온이  $\text{Na}^+$  및  $\text{Li}^+$  가운데 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 고분자 채널 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 12

제8항에 있어서, 상기 제2양이온은  $\text{K}^+$  및  $\text{Ag}^+$  가운데 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 고분자 채널 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 13

제8항에 있어서, 상기 고분자 양이온 교환수지에 함유된 소정의 양이온이  $H^+$ 인 것을 특징으로 하는 고분자 채널 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 14

제8항에 있어서, 상기 소정의 이온교환 온도들이 약  $100^\circ C$  이하인 것을 특징으로 하는 고분자 채널 GRIN 도파로의 제조방법.

#### 청구항 15

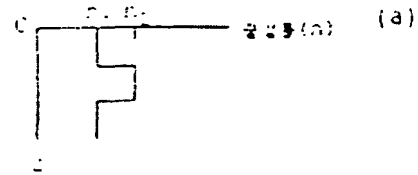
제8항에 있어서, 상기 소정 패턴의 마스크가 고분자 감광제로 이루어진 것을 특징으로 하는 고분자 채널 GRIN 도파로의 제조방법.

※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

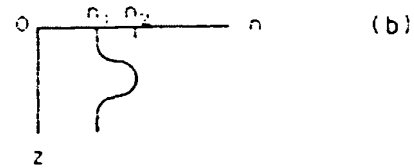
#### 도면

도면1

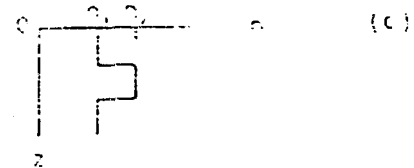
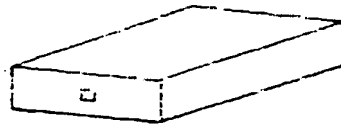
(A)



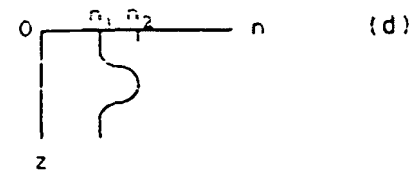
(B)



(C)



(D)



도면2

